



Translacja adresów sieciowych dla IPv4



Routing & Switching

Cisco | Networking Academy®
Mind Wide Open™



Zawartość

1. Działanie NAT
2. Konfigurowanie NAT
3. Rozwiązywanie problemów z NAT
4. Podsumowanie



Cele

Po ukończeniu tego wykładu będziesz potrafił:

- Opisać właściwości mechanizmu NAT.
- Opisać zalety i wady mechanizmu NAT.
- Skonfigurować statyczny NAT przy użyciu wiersza poleceń CLI (Command Line Interface).
- Skonfigurować dynamiczny NAT przy użyciu wiersza poleceń CLI.
- Skonfigurować PAT przy użyciu wiersza poleceń CLI.
- Skonfigurować przekierowanie portów przy użyciu wiersza poleceń CLI.
- Skonfigurować NAT64.
- Używać komendy **show** w celu weryfikacji działania NAT.

1. Działanie NAT





Charakterystyka NAT

Przestrzeń adresów prywatnych IPv4

- Przestrzeń adresowa IPv4 nie jest wystarczająco duża, aby unikanie zaadresować wszystkie urządzenia, które muszą być podłączone do Internetu.
- Prywatne adresy sieciowe opisane są w RFC 1918 i są zaprojektowane w celu użycia ich wewnątrz organizacji lub lokalizacji.
- Prywatne adresy nie są routowane przez routery znajdujące się w Internecie podczas gdy adresy publiczne są routowane.
- Prywatne adresy mogą zniwelować brak adresów IPv4, ale ponieważ nie są routowane przez urządzenia znajdujące się w Internecie, zanim tam trafią muszą zostać zamienione.
- NAT jest procesem używanym do wykonania takiej translacji.

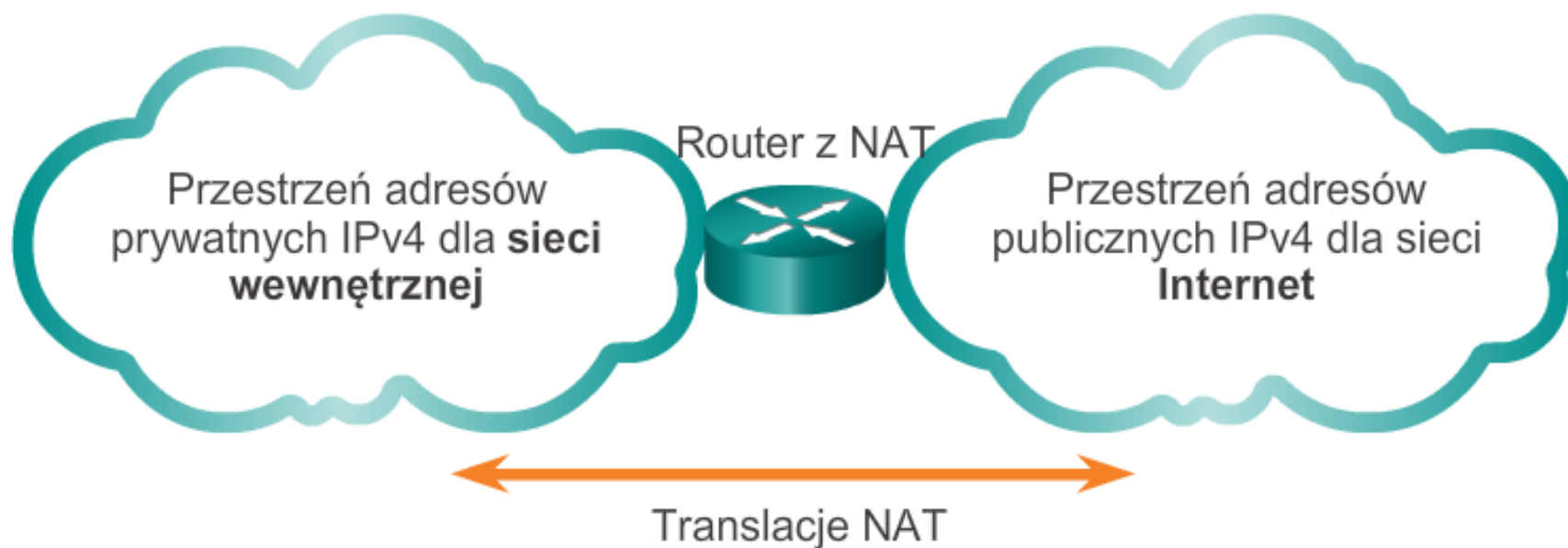


Charakterystyka NAT

Przestrzeń adresów prywatnych IPv4

Prywatne adresy zostały zdefiniowane w dokumencie RFC 1918:

Klasa	Zakres adresów wewnętrznych zdefiniowany w dokumencie RFC 1918	Prefiks CIDR
A	10.0.0.0 - 10.255.255.255	10.0.0.0/8
B	172.16.0.0 - 172.31.255.255	172.16.0.0/12
C	192.168.0.0 - 192.168.255.255	192.168.0.0/16





Charakterystyka NAT

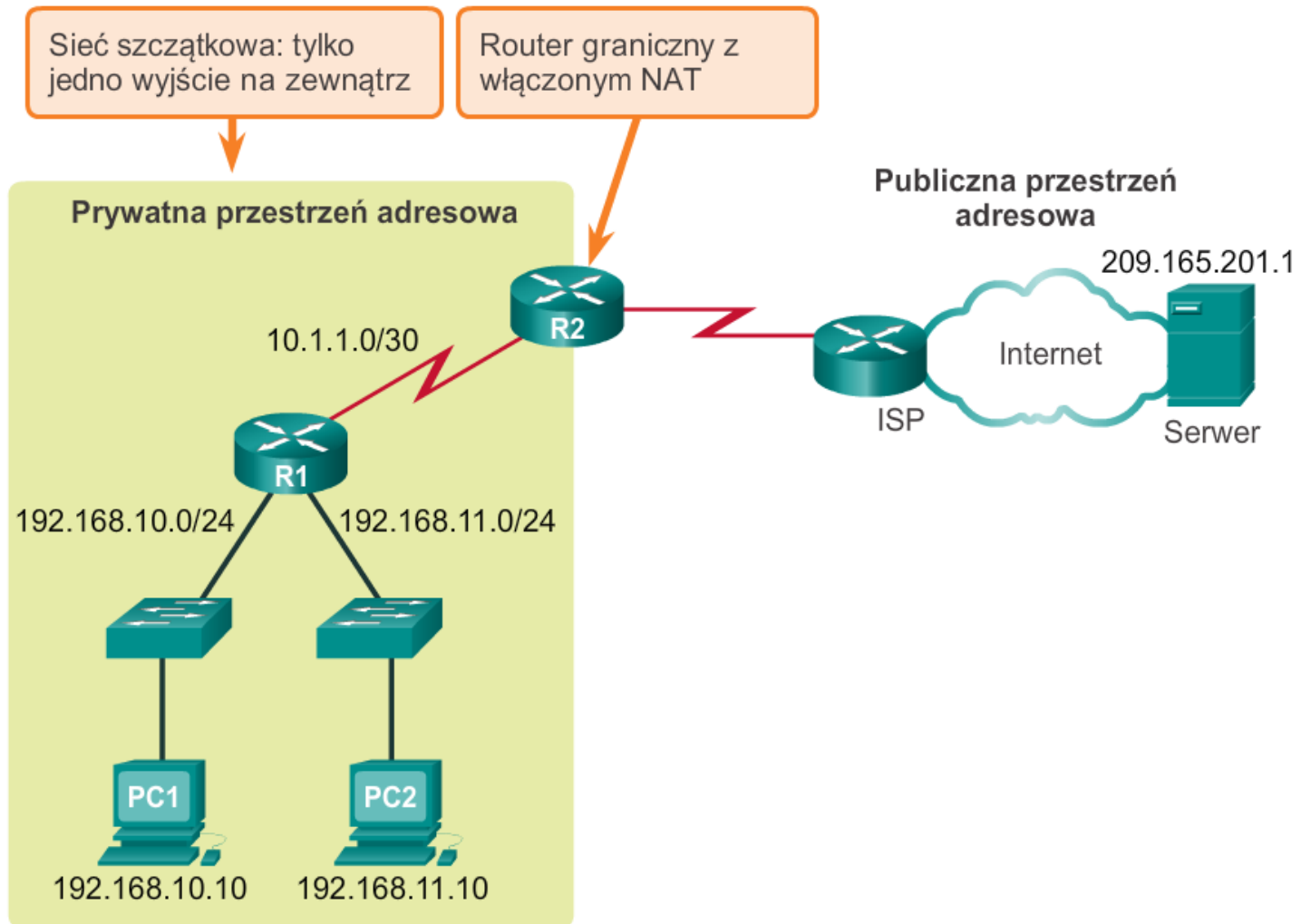
Czym jest NAT?

- NAT jest procesem zamiany adresów sieciowych.
- Pierwszym zadaniem technologii NAT jest oszczędzanie adresów IPv4.
- NAT jest zwykle stosowany na urządzeniach granicznych, takich jak firewalle czy routery.
- NAT umożliwia sieciom stosowanie wewnętrznie adresów prywatnych, zamieniając je na publiczne tylko wtedy, kiedy to konieczne.
- Urządzenia wewnątrz organizacji mogą mieć przypisany adres prywatny i w oparciu o ten unikalny adres działać lokalnie.
- Kiedy ruch musi być wysłany do lub otrzymany z innej organizacji czy z Internetu, router graniczny zamienia adres prywatny na unikalny publiczny adres.



Charakterystyka NAT

Czym jest NAT? (cd.)

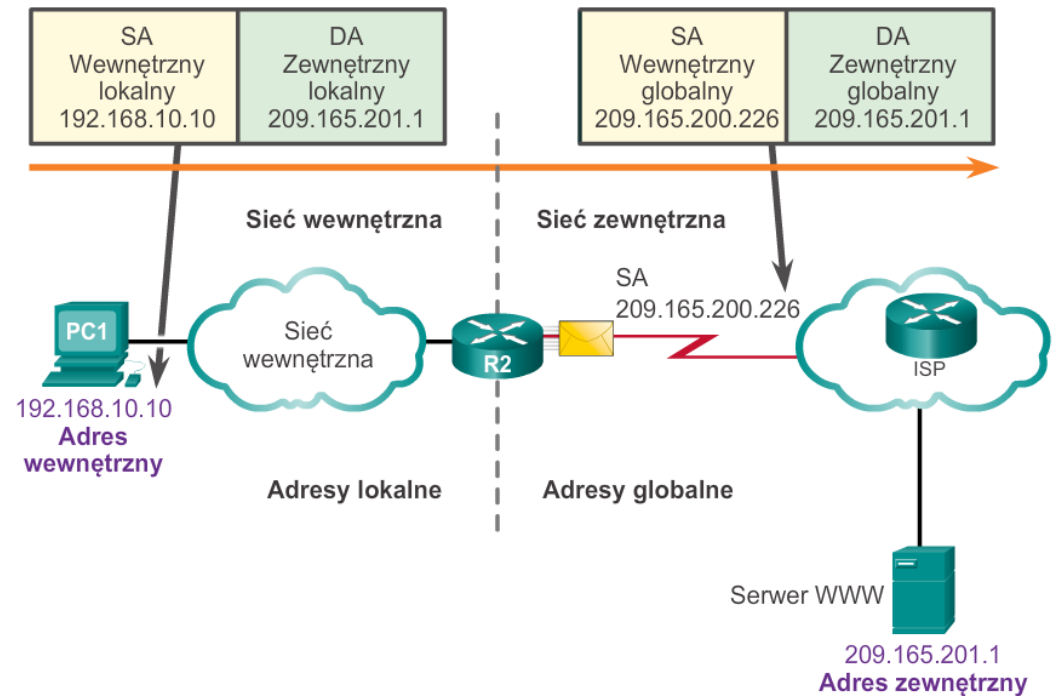




Charakterystyka NAT

Terminologia NAT

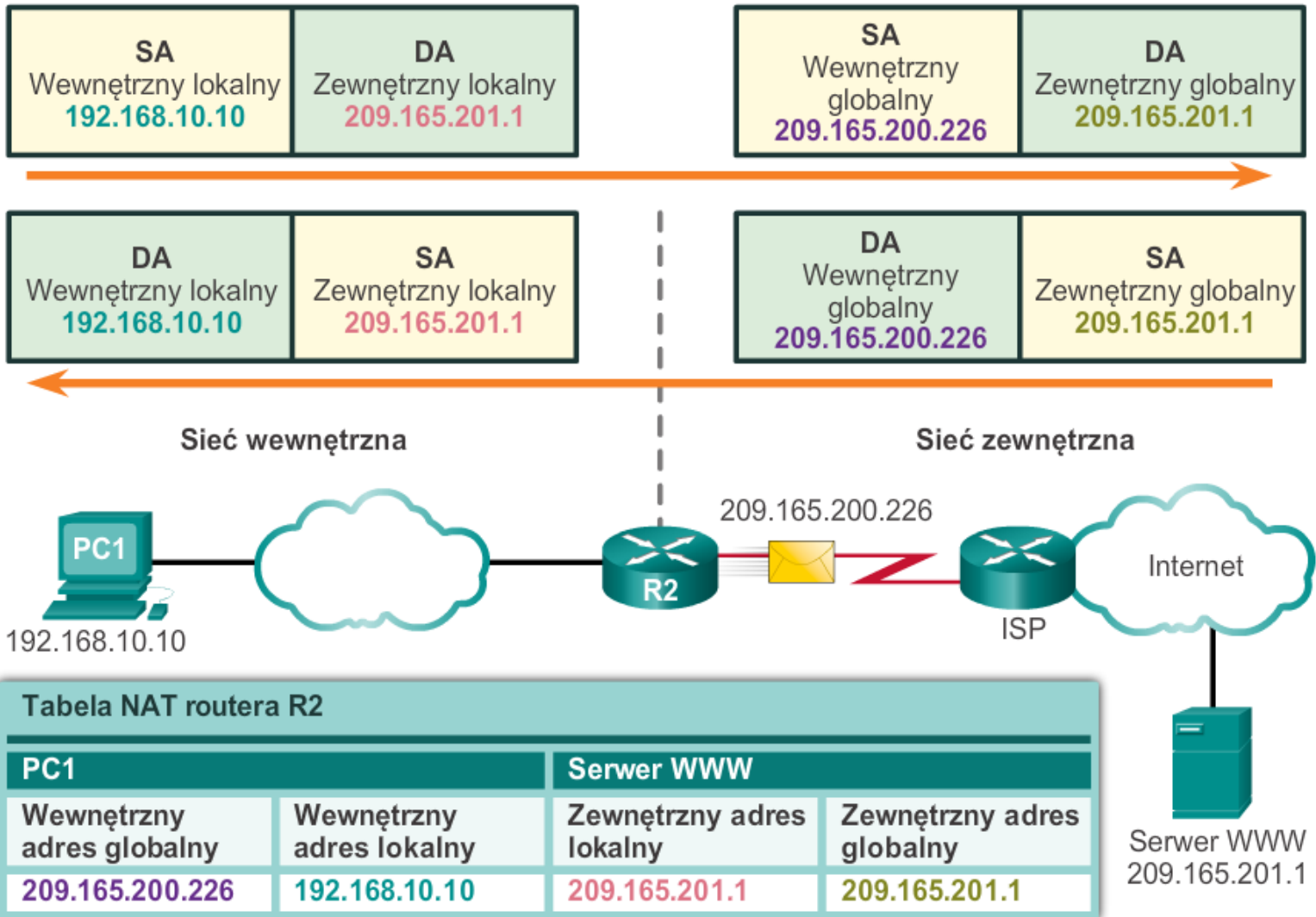
- Wewnętrzna sieć to zestaw urządzeń używających adresów prywatnych
- Zewnętrzna sieć odnosi się do innych sieci
- W NAT zdefiniowano cztery typy adresów:
 - Adres wewnętrzny lokalny
 - Adres wewnętrzny globalny
 - Zewnętrzny adres lokalny
 - Zewnętrzny adres globalny





Charakterystyka NAT

Terminologia NAT (cd.)





Rodzaje NAT

NAT statyczny

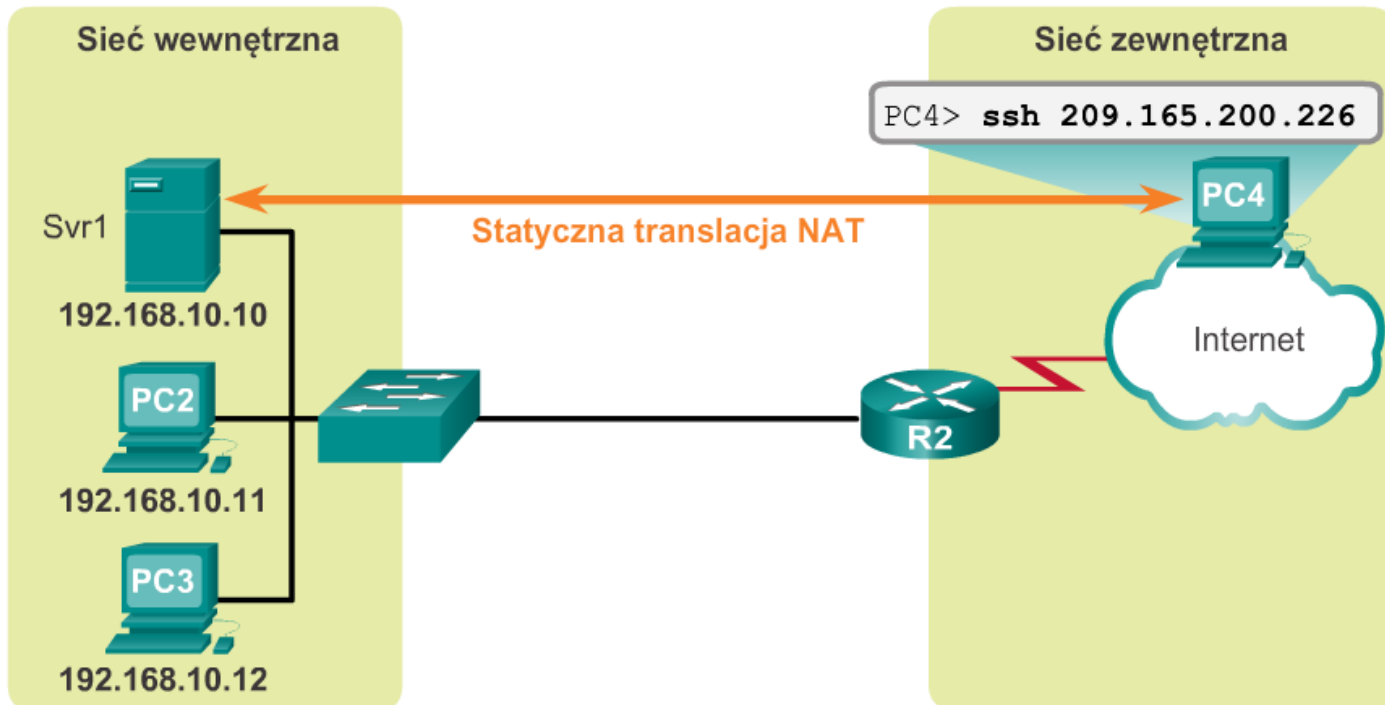
- Statyczna translacja NAT umożliwia utworzenie odwzorowania typu jeden-do-jednego pomiędzy lokalnymi i globalnymi adresami.
- Te odwzorowania są konfigurowane przez administratora sieci i pozostają niezmiennie.
- NAT statyczny jest szczególnie użyteczny kiedy serwery utrzymywane w sieci wewnętrznej muszą być dostępne z sieci zewnętrznej.
- Administrator sieci może wykonać połączenie SSH do serwera w sieci wewnętrznej przez wskazanie w kliencie SSH odpowiedniego wewnętrznego adresu globalnego.



Rodzaje NAT

NAT statyczny (cd.)

Tabela statycznego NAT	
Wewnętrzny adres lokalny	Wewnętrzny adres globalny - adres dostępny poprzez R2
192.168.10.10	209.165.200.226
192.168.10.11	209.165.200.227
192.168.10.12	209.165.200.228





Rodzaje NAT

NAT dynamiczny

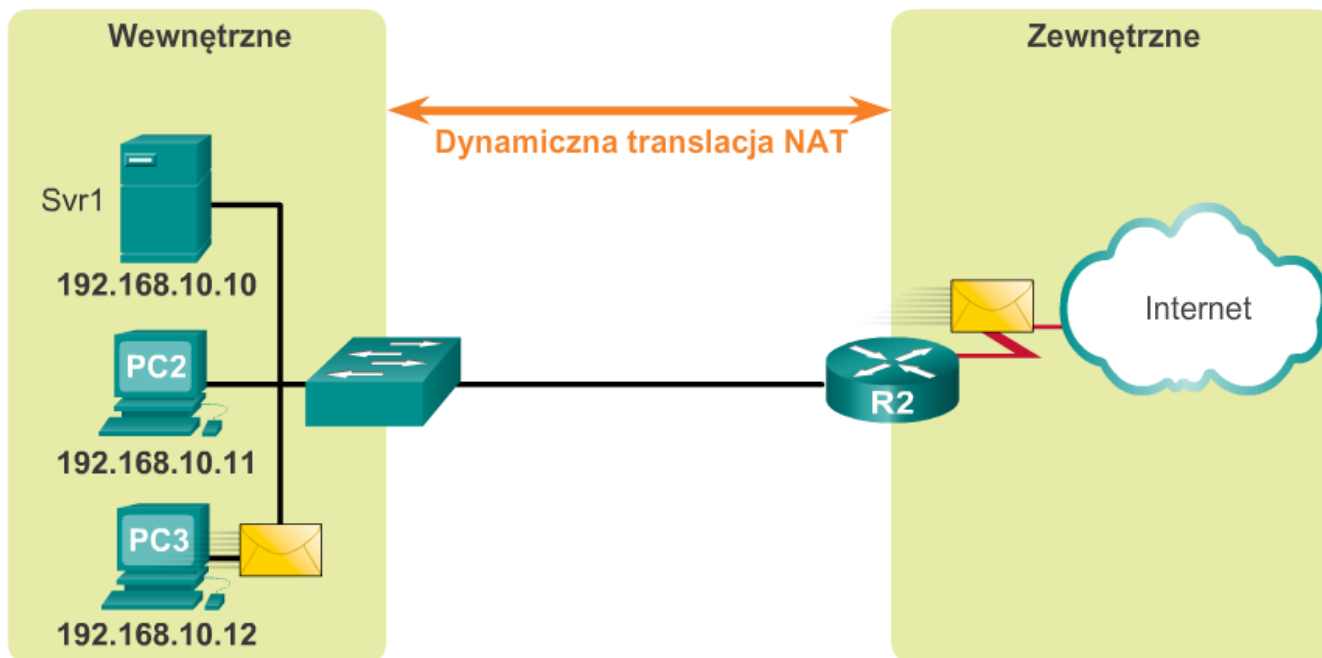
- Dynamiczny NAT przyznaje adresy publiczne obsługując żądania w kolejności zgłoszenia.
- Kiedy urządzenie wewnętrzne zażąda dostępu do sieci zewnętrznej, dynamiczny NAT przypisuje dostępny adres IPv4 z puli.
- Dynamiczny NAT wymaga, aby dostępna pula adresów publicznych była wystarczająco duża do jednoczesnego obsłużenia wszystkich sesji użytkowników.



Rodzaje NAT

NAT dynamiczny (cd.)

Pula NAT IPv4	
Wewnętrzny adres lokalny	Wewnętrzna pula adresów globalnych - adresy dostępne przez R2
192.168.10.12	209.165.200.226
Dostępny	209.165.200.227
Dostępny	209.165.200.228
Dostępny	209.165.200.229
Dostępny	209.165.200.230





Rodzaje NAT

Translacja portów (PAT)

- Translacja portów (PAT) odwzorowuje wiele prywatnych adresów IPv4 na pojedynczy publiczny adres IPv4 lub na kilka adresów.
- PAT używa pary: numeru portu źródłowego i źródłowego adresu IP, w celu śledzenia tego do jakiego klienta wewnętrznego należy dany ruch.
- PAT jest również znany jako przeładowany NAT.
- Przez używanie również numeru portu, PAT przekierowuje pakiety z odpowiedzią do odpowiedniego urządzenia.
- Proces PAT stanowi jednocześnie potwierdzenie, że nadchodzące pakiety są oczekiwane, co dodaje pewien stopień bezpieczeństwa sesji.



Rodzaje NAT

Porównanie NAT i PAT

- NAT tłumaczy adresy IPv4 na zasadzie 1:1 z adresów prywatnych IPv4 na publiczne adresy IPv4 .
- PAT modyfikuje obie rzeczy na raz: adres IP i numer portu.
- NAT przekazuje nadchodzące pakiety w kierunku ich przeznaczenia odwołując się do nadchodzącego źródłowego adresu IPv4 podanego przez hosta znajdującego się w sieci publicznej.
- W przypadku PAT, zazwyczaj istnieje tylko jeden lub bardzo niewiele adresów publicznych IPv4.
- PAT ma zdolność obsługi protokołów, które nie używają numerów portów, takich jak ICMP; każdy z tych protokołów jest obsługiwany przez PAT indywidualnie.



Korzyści z NAT

Korzyści z NAT

- Zachowuje legalnie zarejestrowany schemat adresowania
- Zwiększa elastyczność połączeń z siecią publiczną.
- Zapewnia spójność wewnętrznych schematów adresowania
- Zapewnia bezpieczeństwo sieci



Korzyści z NAT

Wady NAT

- Spadek wydajności
- Pogorszenie funkcji działających od końca do końca
- Utrata śledzenia pakietów IP od końca do końca
- Tunelowanie jest bardziej skomplikowane.
- Inicjowanie połączeń TCP może być zakłócanie

2. Konfigurowanie NAT





Konfiguracja statycznego NAT

Konfiguracja statycznego NAT

Są dwa podstawowe zadania do wykonania podczas konfiguracji statycznej translacji NAT:

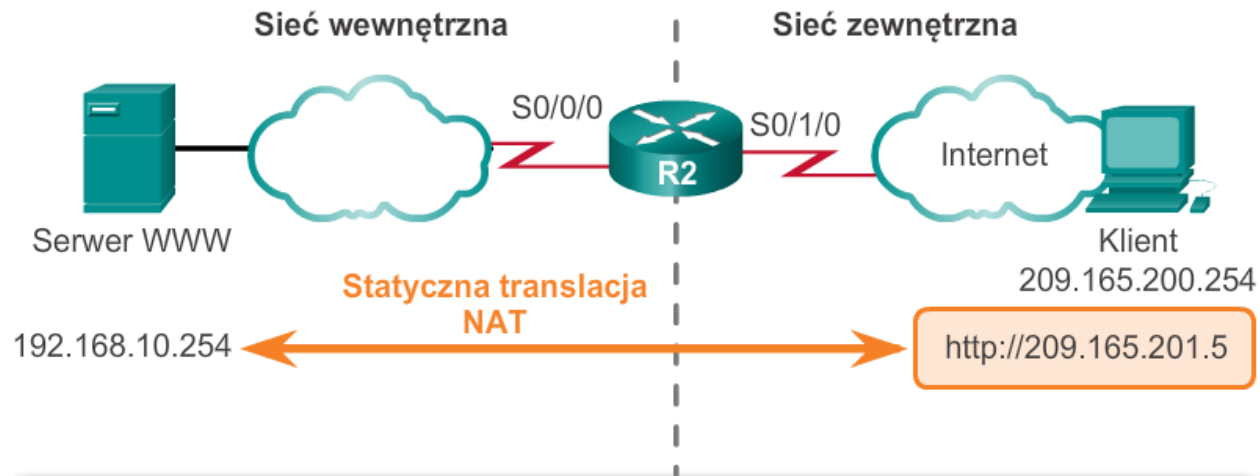
- Stworzenie odwzorowania pomiędzy wewnętrznym lokalnym i zewnętrznym lokalnym adresem.
- Określenie, które interfejsy należą do wewnętrznej sieci, a które należą do zewnętrznej sieci.



Konfiguracja statycznego NAT

Konfiguracja statycznego NAT

Przykładowa konfiguracja statycznego NAT



```

Establishes static translation between an inside local address and
an inside global address.
R2(config)# ip nat inside source static 192.168.10.254 209.165.201.5

R2(config)# interface Serial0/0/0
R2(config-if)# ip address 10.1.1.2 255.255.255.252
Identifies interface serial 0/0/0 as an inside NAT interface.
R2(config-if)# ip nat inside
R2(config-if)# exit

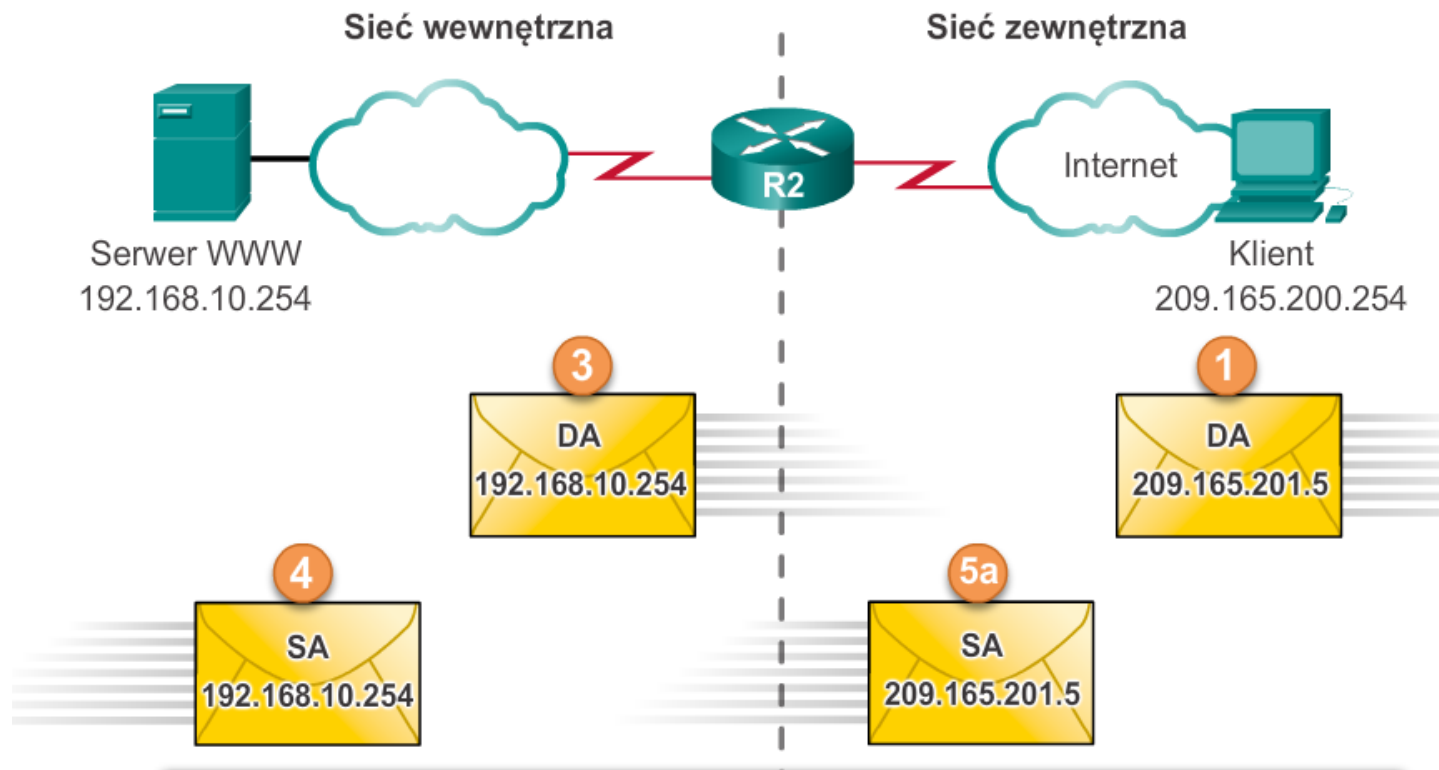
R2(config)# interface Serial0/1/0
R2(config-if)# ip address 209.165.200.225 255.255.255.224
Identifies interface serial 0/1/0 as the outside NAT interface.
R2(config-if)# ip nat outside
  
```



Konfiguracja statycznego NAT

Analiza statycznego NAT

Proces statycznej translacji NAT



Tablica translacji NAT

2 5b

Wewnętrzny adres globalny	Wewnętrzny adres lokalny	Zewnętrzny adres lokalny	Zewnętrzny adres globalny
209.165.201.5	192.168.10.254	209.165.200.254	209.165.200.254



Konfiguracja statycznego NAT

Weryfikacja statycznego NAT

Statyczna translacja jest zawsze widoczna w tabeli translacji NAT.

```
R2# show ip nat translations
Pro Inside global   Inside local   Outside local   Outside global
--- 209.165.201.5    192.168.10.254 ---              ---
R2#
```

Statyczna translacja podczas aktywnej sesji.

```
R2# show ip nat translations
Pro Inside global   Inside local   Outside local   Outside global
--- 209.165.201.5    192.168.10.254 209.165.200.254 209.165.200.254
R2#
```



Konfiguracja statycznego NAT

Weryfikacja statycznego NAT (cd.)

```
R2# clear ip nat statistics
```

```
R2# show ip nat statistics
```

```
Total active translations: 1 (1 static, 0 dynamic; 0 extended)
```

```
Peak translations: 0
```

```
Outside interfaces:
```

```
Serial0/0/1
```

```
Inside interfaces:
```

```
Serial0/0/0
```

```
Hits: 0 Misses: 0
```

<wyniki pominięto>

Client PC establishes a session with the web server

```
R2# show ip nat statistics
```

```
Total active translations: 1 (1 static, 0 dynamic; 0 extended)
```

```
Peak translations: 2, occurred 00:00:14 ago
```

```
Outside interfaces:
```

```
Serial0/1/0
```

```
Inside interfaces:
```

```
Serial0/0/0
```

```
Hits: 5 Misses: 0
```

<wyniki pominięto>



Konfiguracja Dynamicznego NAT

Działanie dynamicznego NAT

- Pula adresów publicznych IPv4 (pula wewnętrznych adresów globalnych) jest dostępna dla każdego urządzenia w sieci wewnętrznej na zasadzie obsługi wg kolejności zgłoszeń.
- W dynamicznym NAT jeden wewnętrzny adres prywatny jest odwzorowywany na jeden zewnętrzny adres publiczny.
- Pula musi być na tyle duża, aby obsłużyć wszystkie urządzenia wewnętrzne.
- Urządzenie nie może się komunikować z żadnym urządzeniem zewnętrznym jeśli nie ma dostępnych adresów w puli.



Konfiguracja dynamicznego NAT

Konfiguracja dynamicznego NAT

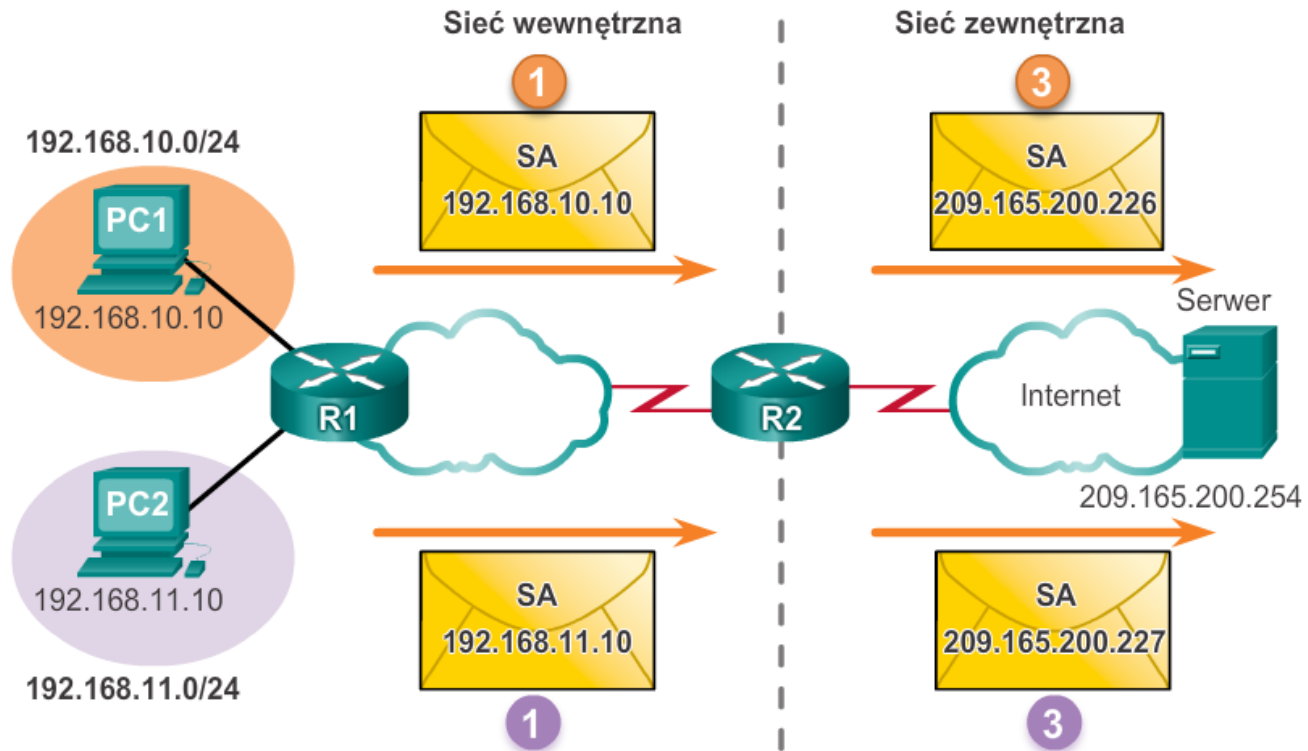
Kroki i polecenia wymagane do konfiguracji dynamicznego NAT

Krok 1	Zdefiniuj pulę adresów globalnych, które będą używane do translacji. <code>ip nat pool name start-ip end-ip</code> <code>{netmask netmask prefix-length prefix-length}</code>
Krok 2	Zdefiniuj standardową listę ACL zezwalającą na te adresy, które mają być przekształcane. <code>access-list access-list-number permit source[source-wildcard]</code>
Krok 3	Ustaw dynamiczną translację adresów źródłowych, podając zdefiniowaną w poprzednim kroku listę ACL. <code>ip nat inside source list access-list-number pool name</code>
Krok 4	Określ interfejs wewnętrzny. <code>interface type number</code> <code>ip nat inside</code>
Krok 5	Określ interfejs zewnętrzny. <code>interface type number</code> <code>ip nat outside</code>

Konfiguracja dynamicznego NAT

Analiza dynamicznego NAT

Proces dynamicznego NAT



Pula NAT IPv4

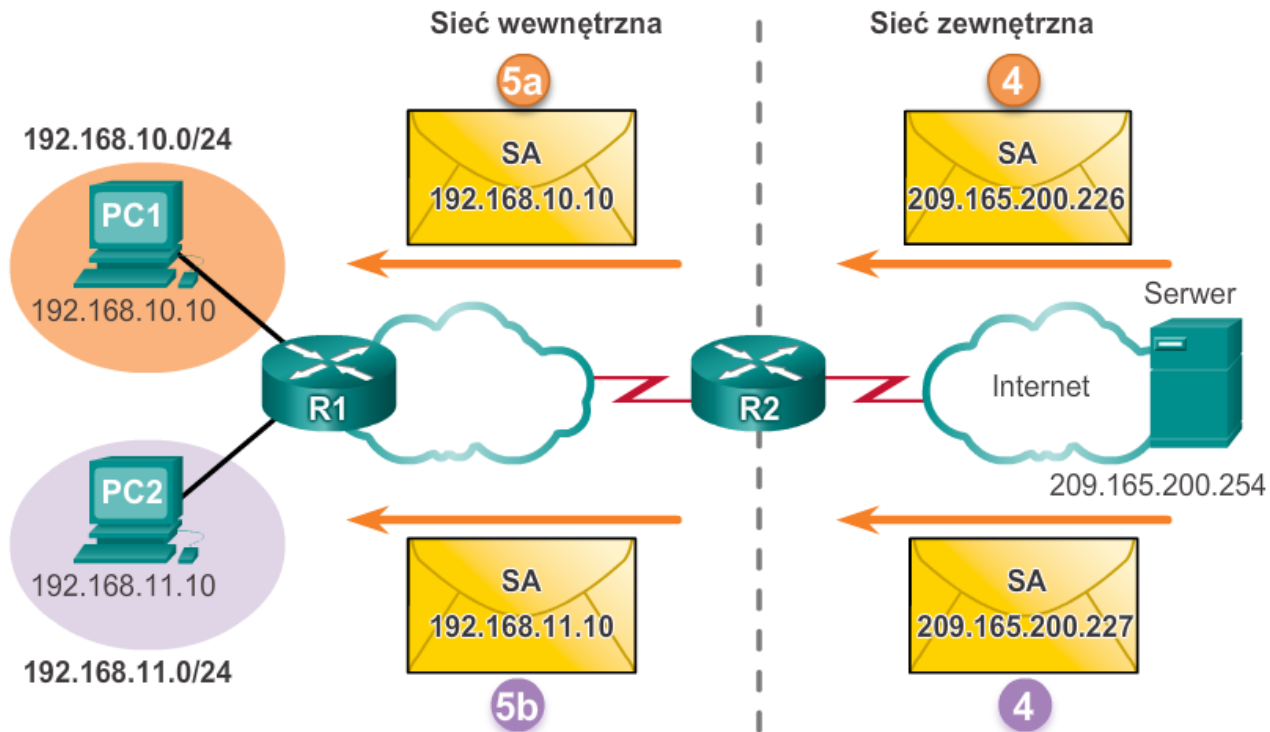
Wewnętrzny adres globalny	Wewnętrzna pula adresów lokalnych
209.165.200.226	192.168.10.10
209.165.200.227	192.168.11.10



Konfiguracja dynamicznego NAT

Analiza dynamicznego NAT

Proces dynamicznego NAT



Pula NAT IPv4	
Wewnętrzny adres globalny	Wewnętrzna pula adresów lokalnych
209.165.200.226	192.168.10.10
209.165.200.227	192.168.11.10

5a
5b



Konfiguracja dynamicznego NAT

Weryfikacja dynamicznego NAT

Weryfikacja dynamicznego NAT za pomocą polecenia `show ip nat translations`

```
R2# show ip nat translations
Pro Inside global      Inside local  Outside local  Outside global
--- 209.165.200.226    192.168.10.10 ---             ---
--- 209.165.200.227    192.168.11.10 ---             ---
R2#
R2# show ip nat translations verbose
Pro Inside global      Inside local  Outside local  Outside global
--- 209.165.200.226    192.168.10.10 ---             ---
      create 00:17:25, use 00:01:54 timeout:86400000, left
23:58:05, Map-Id(In): 1,
      flags:
none, use_count: 0, entry-id: 32, lc_entries: 0
--- 209.165.200.227    192.168.11.10 ---             ---
      create 00:17:22, use 00:01:51 timeout:86400000, left
23:58:08, Map-Id(In): 1,
      flags:
none, use_count: 0, entry-id: 34, lc_entries: 0
R2#
```



Konfiguracja dynamicznego NAT

Weryfikacja dynamicznego NAT

Weryfikacja dynamicznego NAT za pomocą polecenia `show ip nat statistics`

```
R2# clear ip nat statistics

PC1 and PC2 establish sessions with the server

R2# show ip nat statistics
Total active translations: 2 (0 static, 2 dynamic; 0 extended)
Peak translations: 6, occurred 00:27:07 ago
Outside interfaces:
  Serial0/0/1
Inside interfaces:
  Serial0/1/0
Hits: 24 Misses: 0
CEF Translated packets: 24, CEF Punted packets: 0
Expired translations: 4
Dynamic mappings:
-- Inside Source
[Id: 1] access-list 1 pool NAT-POOL1 refcount 2
  pool NAT-POOL1: netmask 255.255.255.224
  start 209.165.200.226 end 209.165.200.240
  type generic, total addresses 15, allocated 2 (13%), misses 0

Total doors: 0
Appl doors: 0
Normal doors: 0
Queued Packets: 0
R2#
```



Konfiguracja PAT

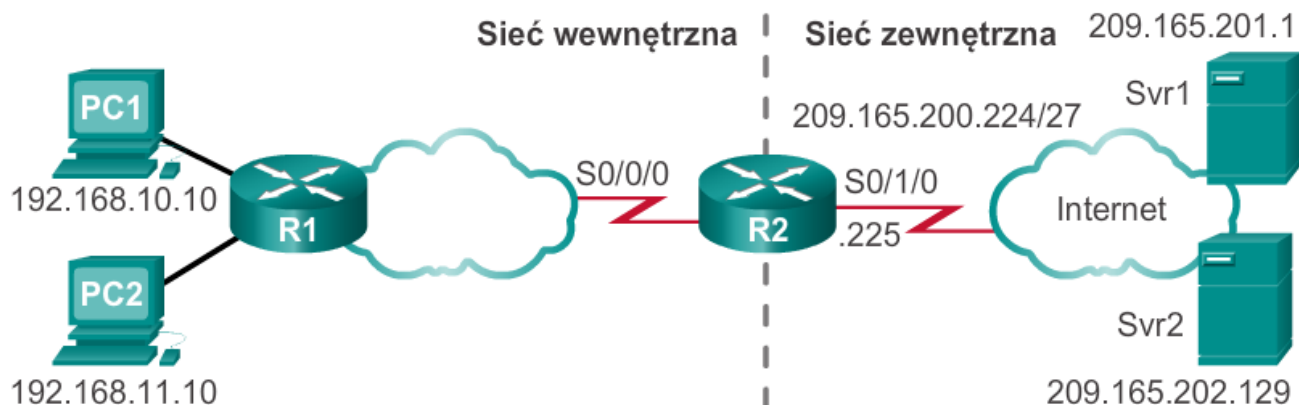
Konfiguracja PAT: pula adresów

Krok 1	<p>Zdefiniuj pulę adresów globalnych, które będą używane do przeciążania.</p> <pre>ip nat pool name start-ip end-ip {netmask netmask prefix-length prefix-length}</pre>
Krok 2	<p>Zdefiniuj standardową listę ACL zezwalającą na te adresy, które mają być przekształcane.</p> <pre>access-list access-list-number permit source [source-wildcard]</pre>
Krok 3	<p>Włącz transalcję z przeciążeniem używając listy ACL zdefiniowanej w poprzednim kroku.</p> <pre>ip nat inside source list access-list-number pool name overload</pre>
Krok 4	<p>Określ interfejs wewnętrzny.</p> <pre>interface type number ip nat inside</pre>
Krok 5	<p>Określ interfejs zewnętrzny.</p> <pre>interface type number ip nat outside</pre>

Konfiguracja PAT

Konfiguracja PAT: pula adresów

Przykład PAT dla puli adresów



Zdefiniowanie puli adresów publicznych IPv4 o nazwie NAT-POOL2.

```
R2 (config)# ip nat pool NAT-POOL2 209.165.200.226
209.165.200.240 netmask 255.255.255.224
```

Zdefiniowanie adresów, które mają być przekształcane.

```
R2 (config)# access-list 1 permit 192.168.0.0 0.0.255.255
```

Skojarzenie puli NAT-POOL2 z listą ACL 1.

```
R2 (config)# ip nat inside source list 1 pool NAT-POOL2
overload
```

Określenie interfejsu serial 0/0/0 jako wewnętrznego interfejsu NAT.

```
R2 (config)# interface Serial0/0/0
R2 (config-if)# ip nat inside
```




Konfiguracja PAT

Konfiguracja PAT: pojedynczy adres

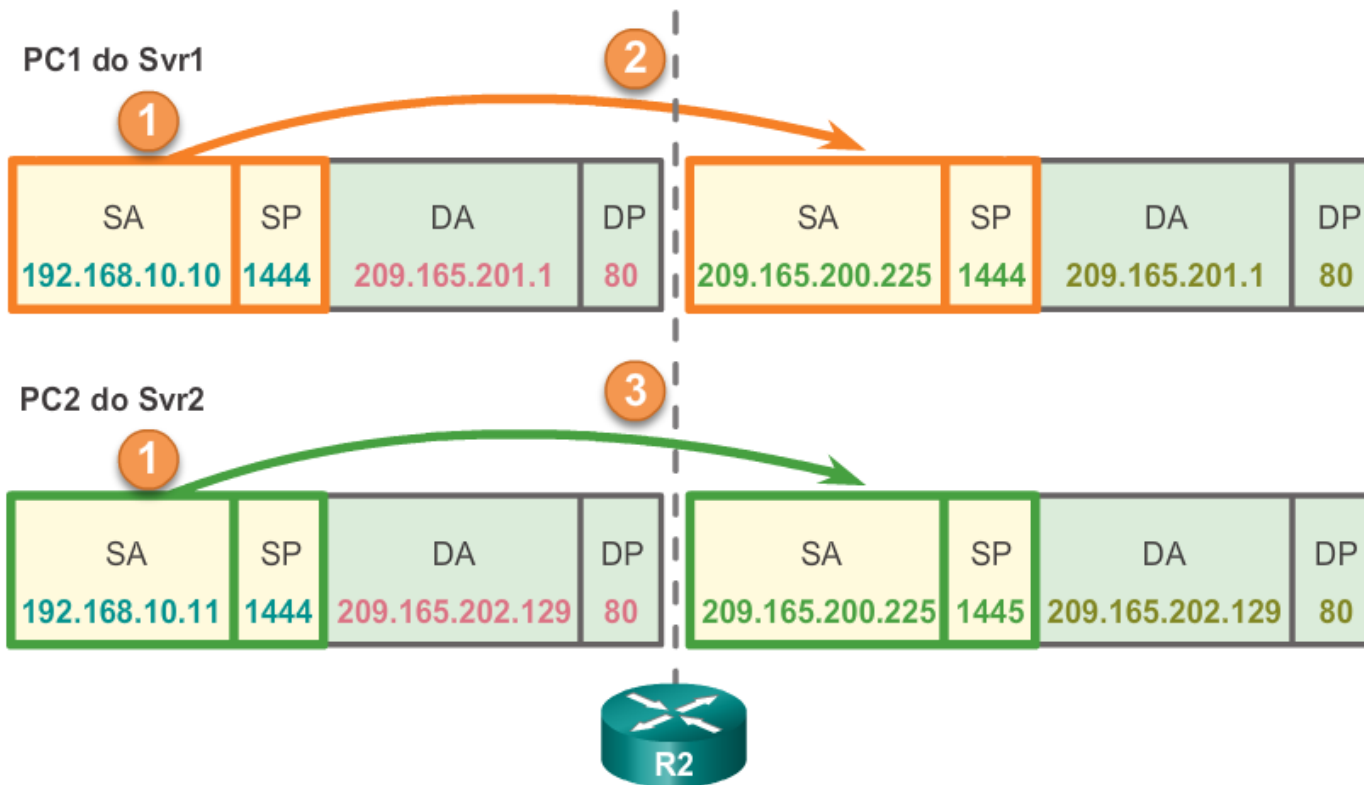
Krok 1	<p>Zdefiniuj standardową listę ACL zezwalającą na te adresy, które mają być przekształcane.</p> <pre>access-list <i>access-list-number</i> permit <i>source</i> [<i>source-wildcard</i>]</pre>
Krok 2	<p>Włącz dynamiczną translację adresów źródłowych, podając listę ACL zdefiniowaną w poprzednim kroku.</p> <pre>ip nat inside source list <i>access-list-number</i> interface <i>type number</i> overload</pre>
Krok 3	<p>Określ interfejs wewnętrzny.</p> <pre>interface <i>type number</i> ip nat inside</pre>
Krok 4	<p>Określ interfejs zewnętrzny.</p> <pre>interface <i>type number</i> ip nat outside</pre>



Konfiguracja PAT

Analiza PAT

Analiza mechanizmu PAT na drodze od komputerów PC do serwerów



Tablica translacji NAT

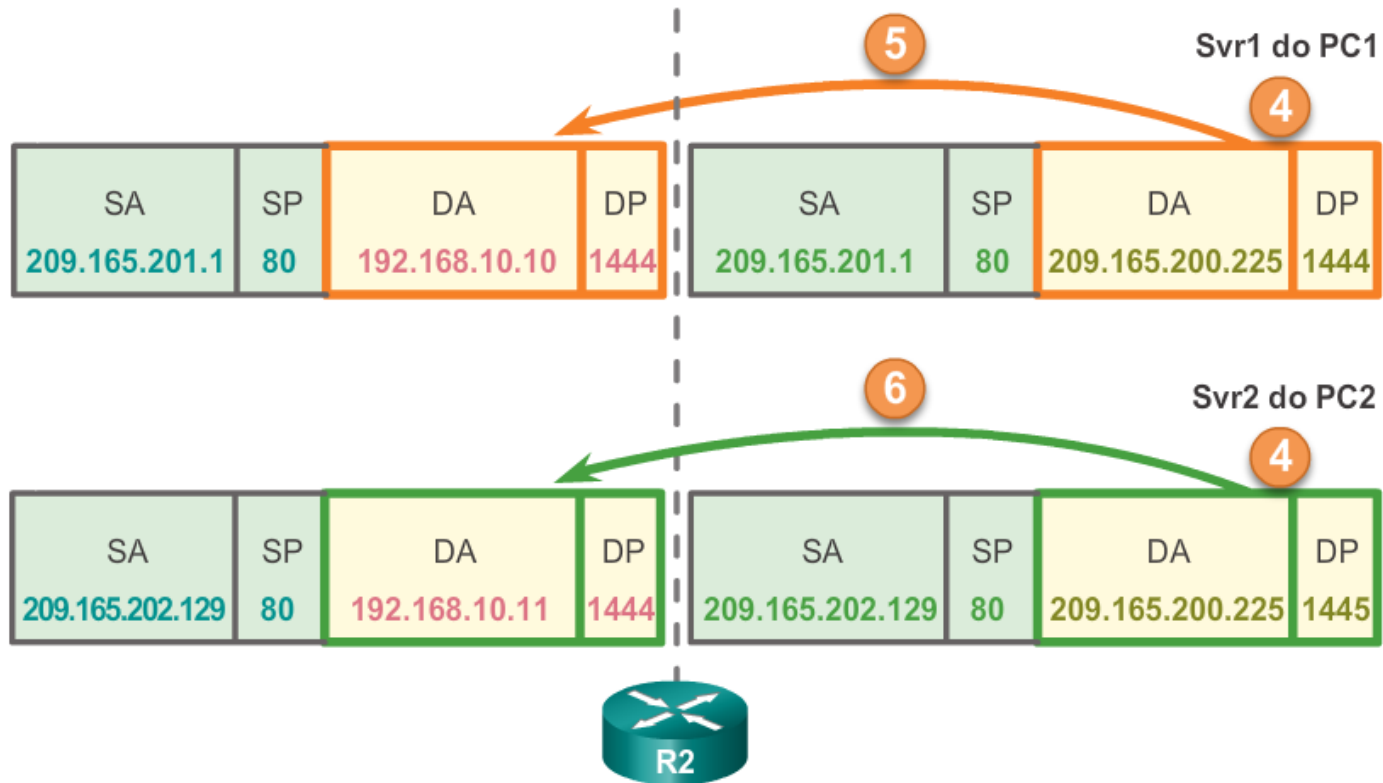
Wewnętrzny adres lokalny	Wewnętrzny adres globalny	Zewnętrzny adres globalny	Zewnętrzny adres lokalny
192.168.10.10:1444	209.165.200.225:1444	209.165.201.1:80	209.165.201.1:80
192.168.10.11:1444	209.165.200.225:1445	209.165.202.129:80	209.165.202.129:80



Konfiguracja PAT

Analiza PAT

Analiza mechanizmu PAT na drodze od serwerów do komputerów PC



Wewnętrzny adres lokalny	Wewnętrzny adres globalny	Zewnętrzny adres globalny	Zewnętrzny adres lokalny
192.168.10.10:1444	209.165.200.225:1444	209.165.201.1:80	209.165.201.1:80
192.168.10.11:1444	209.165.200.225:1445	209.165.202.129:80	209.165.202.129:80



Konfiguracja PAT

Weryfikacja translacji PAT

Weryfikacja translacji PAT

```

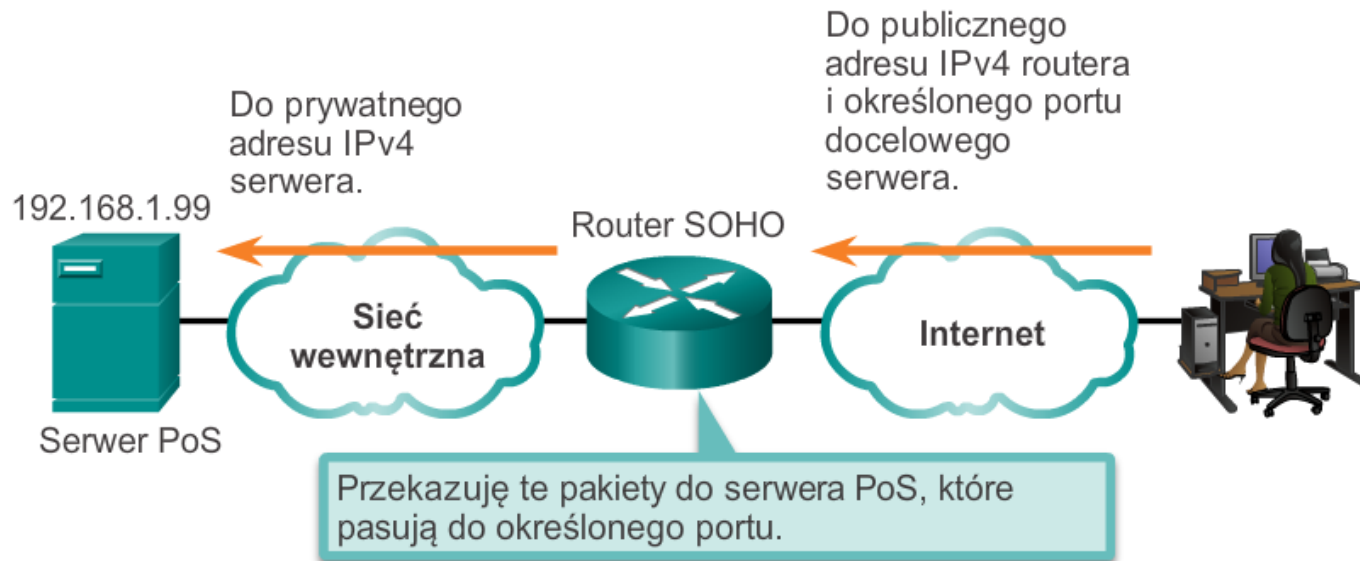
R2# show ip nat translations
Pro Inside global          Inside local          Outside local
tcp 209.165.200.226:51839  192.168.10.10:51839  209.165.201.1:8
tcp 209.165.200.226:42558  192.168.11.10:42558  209.165.202.129
R2#
  
```



Przekierowanie portu

Przekierowanie portu

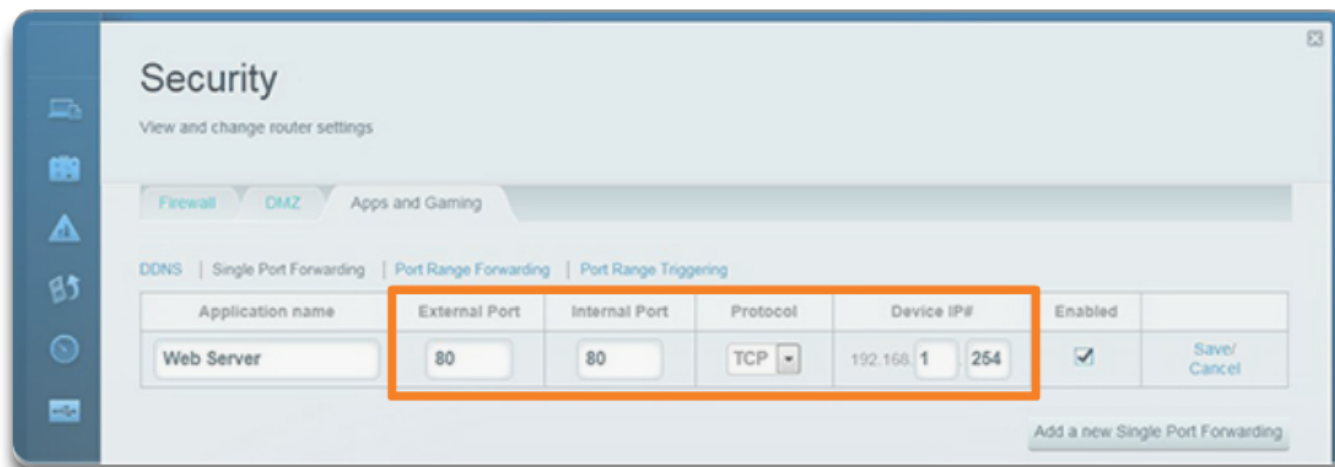
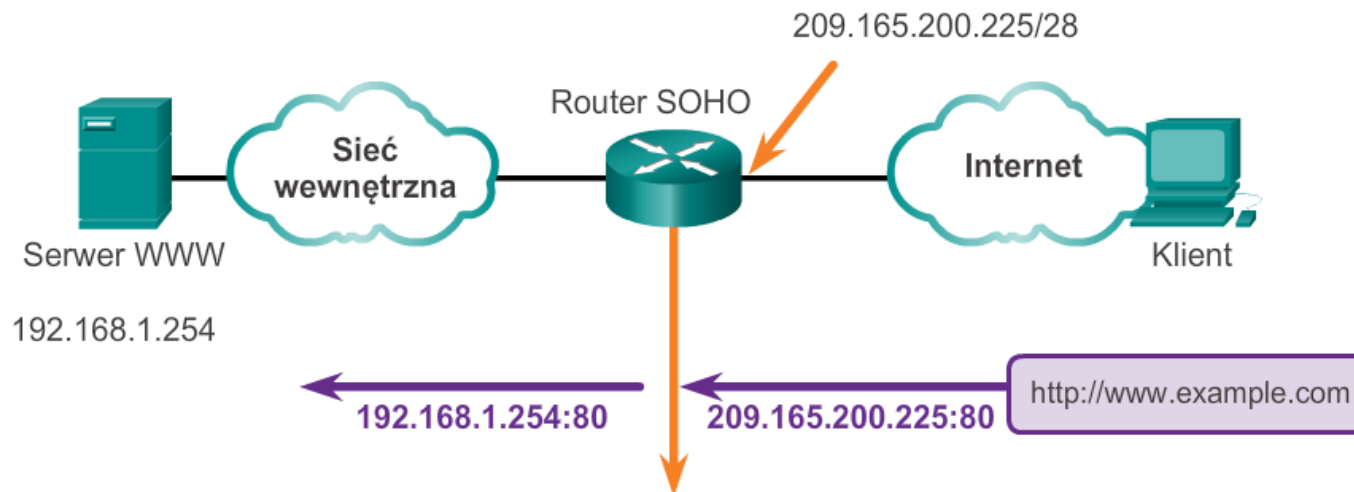
- Przekierowanie portu jest czynnością przekazywania numeru portu z jednego węzła sieci do innego.
- Pakiet wysłany na adres publiczny i konkretny numer portu na routerze może zostać przekierowany do odpowiedniego adresu prywatnego i numeru portu wewnątrz sieci.
- Przekierowanie portu jest pomocne w sytuacji, gdy serwery mają adresację prywatną, nieosiągalną z sieci zewnętrznych.



Przekierowanie portu

Przykład SOHO

Przekierowanie portów na routerze SOHO





Przekierowanie portu

Konfiguracja przekierowania portu w IOS

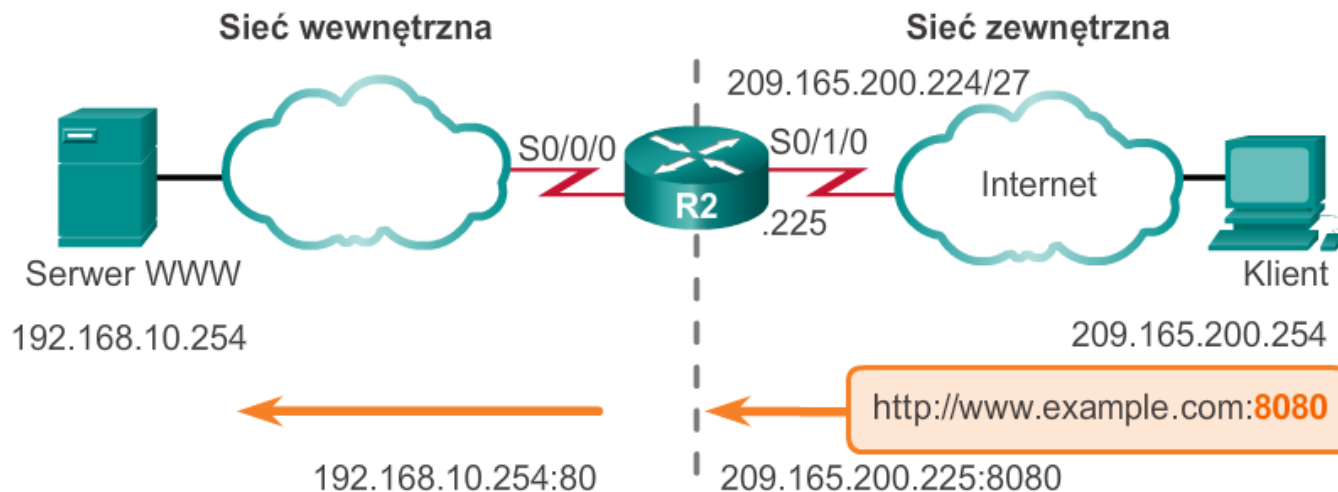
W IOS, przekierowanie portu jest zasadniczo statyczną translacją NAT z uwzględnionym numerem portu TCP lub UDP .

```
ip nat inside source {static {tcp | udp local-ip local-port
global-ip global-port} [extendable]
```

Parametr	Opis
<code>tcp</code> lub <code>udp</code>	Określa rodzaj portu TCP lub UDP.
<code>local-ip</code>	To jest adres IPv4 przypisany do hosta w sieci wewnętrznej, zazwyczaj z puli adresów prywatnych, zdefiniowanych w RFC 1918.
<code>local-port</code>	Ustawia lokalny port TCP/UDP w zakresie 1 - 65535. To jest numer portu, na którym nasłuchuje serwer.
<code>global-ip</code>	To jest globalny i unikalny adres IPv4, używany przez hosta z sieci wewnętrznej. To jest adres IP, którego będą używali klienci znajdujący się na zewnątrz sieci w celu połączenia się z serwerem.
<code>global-port</code>	Ustawia globalny port TCP/UDP w zakresie 1 - 65535. To jest numer portu, na którym klient zewnętrzny będzie łączył się z serwerem.
<code>extendable</code>	Opcja <code>extendable</code> używana jest automatycznie. Polecenie <code>extendable</code> pozwala użytkownikowi na skonfigurowanie kilku wieloznacznych statycznych translacji, które są translacjami z tym samym lokalnym lub globalnym adresem. To pozwala na rozszerzenie translacji do więcej niż jednego portu, jeśli zachodzi taka konieczność.

Przekierowanie portu

Konfiguracja przekierowania portu w IOS



Ustalenie statycznej translacji między wewnętrznym adresem lokalnym i lokalnym portem a wewnętrznym adresem globalnym i globalnym portem.

```
R2 (config) # ip nat inside source static tcp 192.168.10.254 80
209.165.200.225 8080
```

Określenie interfejsu serial 0/0/0 jako wewnętrznego interfejsu NAT.

```
R2 (config) # interface Serial0/0/0
R2 (config-if) # ip nat inside
```

Określenie interfejsu serial 0/1/0 jako zewnętrznego interfejsu NAT.

```
R2 (config) # interface Serial0/1/0
R2 (config-if) # ip nat outside
```




Konfigurując NAT oraz IPv6

NAT dla IPv6?

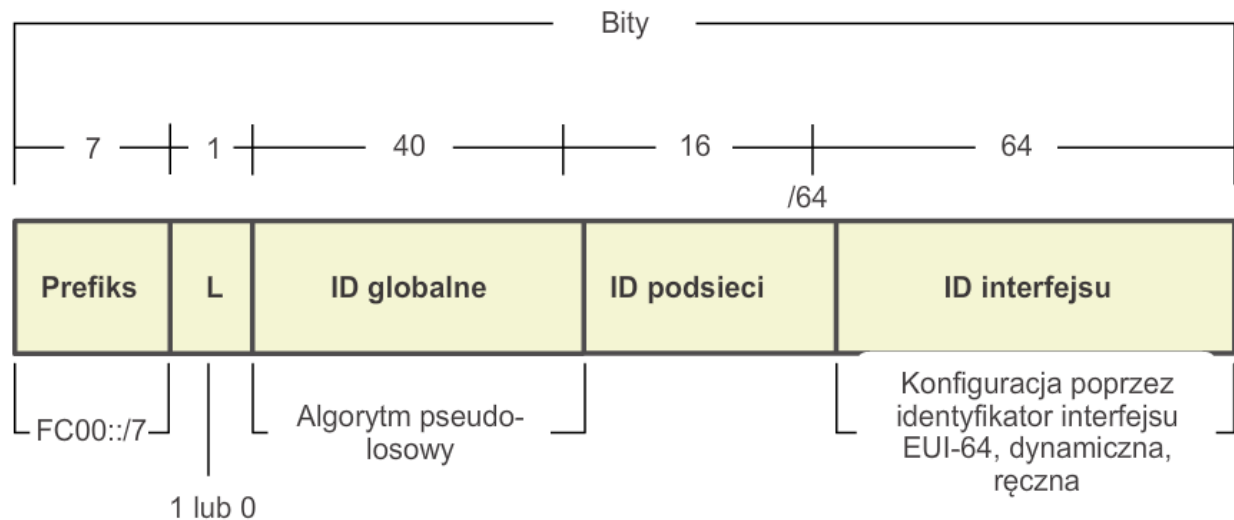
- NAT jest techniką obejścia braku adresów IPv4.
- IPv6 z 128-bitowymi adresami zapewnia 340 sekstylionów adresów.
- Rozmiar przestrzeni adresowej nie jest problemem w adresacji IPv6.
- IPv6 czyni translację NAT adresów prywatnych-publicznych IPv4 niepotrzebną z założenia; jakkolwiek, IPv6 stosuje odmianę adresów prywatnych, ale jest to inaczej zaimplementowane niż w IPv4.



Konfiguracja NAT oraz IPv6

Lokalne adresy unikalne IPv6

- Lokalne adresy unikalne IPv6 (ULAs) są zaprojektowane, aby umożliwić komunikację IPv6 w obrębie lokalizacji lokalnej.
- Adresy ULAs nie są przeznaczone do tworzenia dodatkowego zakresu adresów dla przestrzeni adresowej IPv6.
- Adresy ULAs mają prefiks FC00::/7, który w zapisie szesnastkowym odpowiada zakresowi od FC00 do FDFF.
- Adresy ULAs są również nazywane jako lokalne adresy IPv6 (nie należy ich mylić z adresami IPv6 lokalnego łącza).





Konfiguracja NAT oraz IPv6

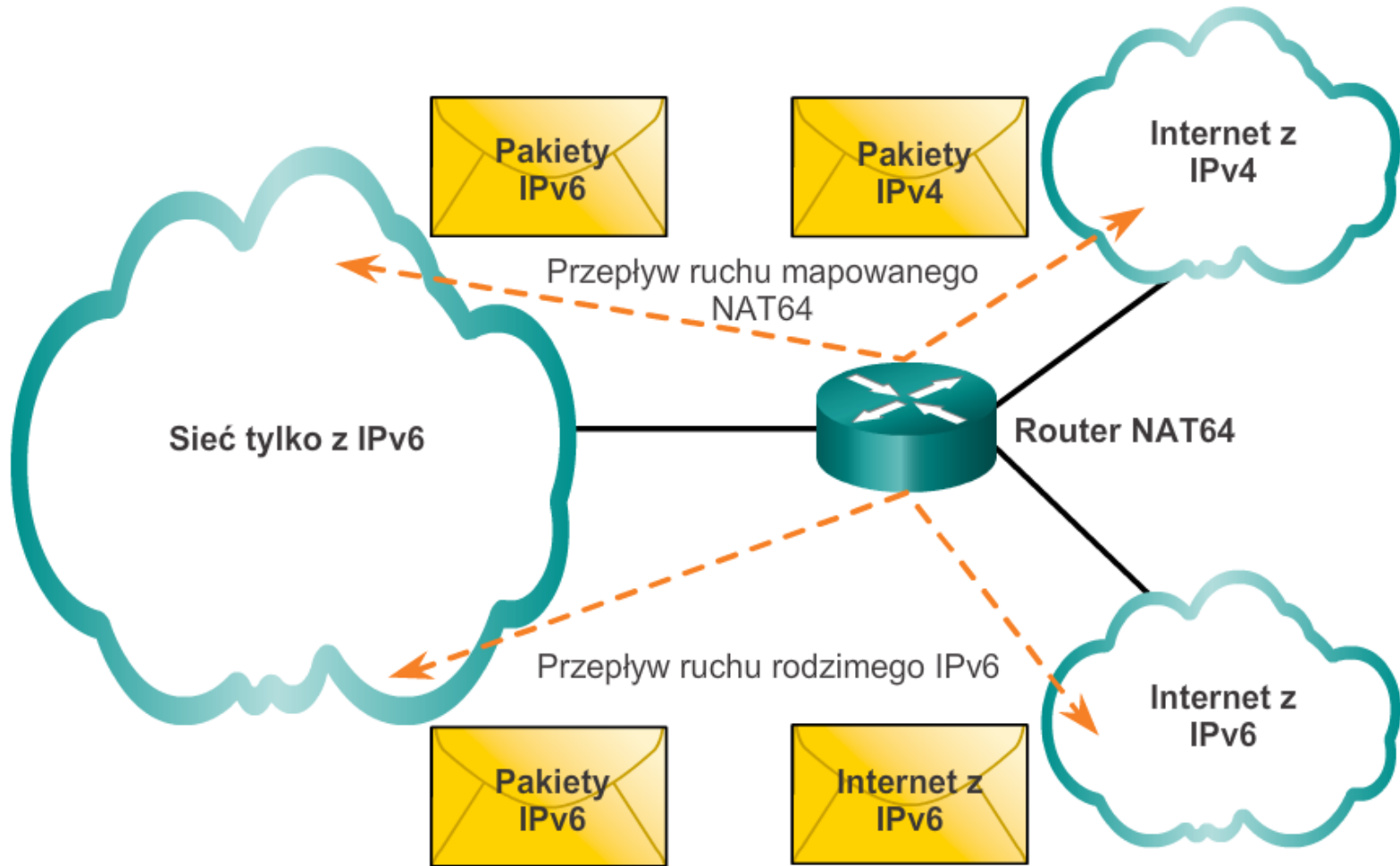
NAT dla IPv6

- IPv6 również używa NAT, ale w znacząco odmiennym kontekście.
- NAT w IPv6 stosowany jest w celu zapewnienia transparentnej komunikacji pomiędzy IPv6 i IPv4.
- NAT64 nie jest w zamyśle rozwiązaniem przeznaczonym do ciągłego stosowania; uważany jest za mechanizm przejścia z adresacji IPv4 na IPv6.
- Network Address Translation-Protocol Translation (NAT-PT) był jeszcze jednym mechanizmem stworzonym dla IPv6 opartym o translację NAT, ale obecnie został wycofany przez IETF.
- NAT64 obecnie jest rekomendowanym rozwiązaniem.



Konfiguracja NAT oraz IPv6

NAT dla IPv6



3. Rozwiązywanie problemów z NAT





Konfigurując NAT oraz IPv6

Diagnozowanie i naprawa NAT: komendy show

```

R2# clear ip nat statistics
R2# clear ip nat translation *
R2#
Host 192.168.10.10 telnets to server at 209.165.201.1
R2# show ip nat statistics
Total active translations: 1 (0 static, 1 dynamic; 1 extended)
Peak translations: 1, occurred 00:00:09 ago
Outside interfaces:
  Serial0/0/1
Inside interfaces:
  Serial0/0/0
Hits: 31 Misses: 0
CEF Translated packets: 31, CEF Punted packets: 0
Expired translations: 0
Dynamic mappings:
-- Inside Source
[Id: 5] access-list 1 pool NAT-POOL2 refcount 1
  pool NAT-POOL2: netmask 255.255.255.224
  start 209.165.200.226 end 209.165.200.240
  type generic, total addresses 15, allocated 1 (6%), misses 0
<output omitted>
R2# show ip nat translations
Pro Inside global          Inside local          Outside local          Out.
tcp 209.165.200.226:19005 192.168.10.10:19005 209.165.201.1:23      209
R2#
  
```



Konfiguracja NAT oraz IPv6

Diagnostowanie i naprawa NAT: komenda debug

```

R2# debug ip nat
IP NAT debugging is on
R2#
*Feb 15 20:01:311.670: NAT*: s=192.168.10.10->209.165.200.226, d=209.165.201.1 [2817]
*Feb 15 20:01:311.682: NAT*: s=209.165.201.1, d=209.165.200.226->192.168.10.10 [4180]
*Feb 15 20:01:311.698: NAT*: s=192.168.10.10->209.165.200.226, d=209.165.201.1 [2818]
*Feb 15 20:01:311.702: NAT*: s=192.168.10.10->209.165.200.226, d=209.165.201.1 [2819]
*Feb 15 20:01:311.710: NAT*: s=192.168.10.10->209.165.200.226, d=209.165.201.1 [2820]
*Feb 15 20:01:311.710: NAT*: s=209.165.201.1, d=209.165.200.226->192.168.10.10 [4181]
*Feb 15 20:01:311.722: NAT*: s=209.165.201.1, d=209.165.200.226->192.168.10.10 [4182]
*Feb 15 20:01:311.726: NAT*: s=192.168.10.10->209.165.200.226, d=209.165.201.1 [2821]
*Feb 15 20:01:311.730: NAT*: s=209.165.201.1, d=209.165.200.226->192.168.10.10 [4183]
*Feb 15 20:01:311.734: NAT*: s=192.168.10.10->209.165.200.226, d=209.165.201.1 [2822]
*Feb 15 20:01:311.734: NAT*: s=209.165.201.1, d=209.165.200.226->192.168.10.10 [4184]
output omitted

```



Podsumowanie

Ten rozdział obejmuje zagadnienia:

- W jaki sposób NAT jest stosowany w celu łagodzenia wyczerpywania się przestrzeni adresowej IPv4.
- NAT pozwala na oszczędne gospodarowanie przestrzenią adresów publicznych i istotnie redukuje narzut administracyjny związany z dodawaniem, przemieszczaniem oraz zmianami adresów.
- NAT dla IPv4 zawiera:
 - Charakterystykę NAT, terminologię i ogólną zasadę działania
 - Różne rodzaje NAT, włącznie ze statycznym, dynamicznym oraz przeciążonym NAT
 - Zalety i wady NAT
- Konfiguracja, weryfikacja i analiza statycznego, dynamicznego oraz przeciążonego NAT.



Podsumowanie (cd.)

- Jak przekierowanie portu może być użyte w celu uzyskania dostępu do urządzeń wewnętrznych z Internetu.
- Diagnozowanie i naprawa NAT przy użyciu komend **show** i **debug** .
- Jak NAT dla IPv6 jest stosowany do translacji pomiędzy adresami IPv6 a IPv4.

Cisco | Networking Academy[®]

Mind Wide Open[™]